Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen

Band: 43 (1998)

Artikel: Überlegungen zu einem variablen Pegelstand des Rheins für eine Leistungssteigerung des Flusskraftwerkes Schaffhausen

Autor: Beha, Gabriele / Ginsig, Ursin B. / Mäder, Rolf R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-584802

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mitt. natf. Ges. Schaffhausen **43**, 9 - 23 / Schaffhausen 1998

Überlegungen zu einem variablen Pegelstand des Rheins für eine Leistungssteigerung des Flusskraftwerkes Schaffhausen

von

Gabriele Beha, Ursin B. Ginsig und Rolf R. Mäder

Zusammenfassung: Unsere Untersuchungen zeigen, dass durch den Höherstau mit schwachen bis mittleren, vereinzelt auch mit starken ökologischen Auswirkung in den einzelnen Bereichen gerechnet werden muss. Zur genauen Quantifizierung der ökologischen Auswirkungen sind jedoch weiterführende detaillierte Untersuchungen notwendig. Die Berechnungen der Leistungssteigerung zeigen, dass die zu erwartende Produktionssteigerung deutlich hinter der Zielvorgabe des Programms "Energie 2000" zurückbleibt.

1 Einleitung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine vom Kraftwerk Schaffhausen (KWS) für die Wintermonate in Betracht gezogene Staupegelerhöhung des Rheins um 20 bis 40 cm auf die Umweltauswirkungen zu untersuchen. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen sollen als Entscheidungsgrundlage dienen, um in der Interessensabwägung

einen wissenschaftlichen Einbezug der Umweltaspekte zu ermöglichen.

Aufgrund des Kernenergiemoratoriums, das vom Volk 1990 in der Verfassung festgeschrieben worden ist, war das Eidgenössische Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement gezwungen, die Energiepolitik neu zu überdenken. Mit dem Programm "Energie 2000" sollte eine Politik der nachhaltigen Energieproduktion gefördert werden (EVED 1989). Durch das sogenannte Wassserkraftziel von "Energie 2000" sollen die bestehenden Wasserkraftwerke durch bessere Anlagen, effizientere Nutzung und höhere Wirkungsgrade eine Produktionssteigerung von 5 % erreichen. Die Umsetzung dieser Zielvorgabe ist für den Zeitraum von 1990 bis 2000 vorgesehen.

Das KWS hat in den Jahren 1993 und 1995 Investitionen von 10 Millionen Franken getätigt, um den Wirkungsgrad der bestehenden Anlage zu verbessern und erzielte damit eine Produktionssteigerung von circa 1.5 %. Die technischen Möglichkeiten zur Leistungssteigerung sind damit für die bestehende Anlage ausgeschöpft. Weitere Möglichkeiten zur Stromproduktionssteigerung wären

- der Ersatz der Turbinenanlage
- die Staupegelerhöhung des Rheins in den Wintermonaten.

Ein Ersatz der gesamten Turbinenanlage wird von der Kraftwerk AG aufgrund der enormen Investitionskosten und des guten Wirkungsgrads der bestehenden Anlage zum heutigen Zeitpunkt nicht in Erwägung gezogen. Eine Leistungssteigerung ist deshalb nur über eine Staupegelanhebung möglich. Berechnungen, die das Kraftwerk durchführte, ergaben eine Produktionssteigerung um 5 % durch den Höherstau von 20 bis 40 cm.

Die Ausnützung einer Staupegelanhebung zur Leistungssteigerung ist für die Kraftwerk Schaffhausen AG aus ökonomischer Sicht äussert attraktiv, da die Steigerung der Stromproduktion ohne zusätzliche Investitionen erzielt werden könnte.

Die Stadt Schaffhausen kann in Zeiten erhöhten Energiebedarfs, d.h. vor allem in den Wintermonaten, in denen Stromverbrauch und Strom-

produktion gegenläufig sind, diesen zusätzlich erzeugten Strom kostengünstig beziehen.

Die Idee, den Rhein bei Schaffhausen zur Steigerung der Stromproduktion höher zu stauen, ist nicht neu. Bereits im Jahre 1968 beantragte die Kraftwerk Schaffhausen AG beim Bundesamt für Energiewirtschaft BEW die Erhöhung der Staukote um 40 cm bei einer Wasserführung von weniger als 830 m^3/s. Dieser Antrag wurde durch eine Volksabstimmung abgelehnt.

Die Abstimmung führte zu folgender Fassung des Artikels 2 Absatz 2 im Kantonalen Gesetz über die Gewässer von 17. Januar 1879 (GewG 1879): "Die Nutzbarmachung der Wasserkraft des Rheins auf Schaffhauser Gebiet wird auf das heutige Mass beschränkt. Diese Vorschrift ist für die Stellungnahme des Kantons Schaffhausen zu den gemäss Art. 24bis der Bundesverfassung vom Bund erteilten Konzession verbindlich."

Zur Zeit befindet sich das kantonale Gesetz über die Gewässer (GewG 1879) in der Totalrevision. Im regierungsrätlichen Entwurf zum neuen Wasserwirtschaftsgesetz heisst es in Art. 19: "Die Nutzbarmachung der Wasserkraft des Rheins auf Schaffhauser Gebiet wird grundsätzlich auf das Mass der bisherigen Ausnützung beschränkt. Eine technisch bessere Ausnützung ohne Höherstau des Rheins ist zulässig." Die explizite Erwähnung des Höherstaus versteht sich aus dem zuvor geschilderten geschichtlichen Hintergrund.

Es ist darauf hinzuweisen, dass sowohl bei der gesetzlichen Verankerung Ende der 1960er Jahre als auch in den nachfolgenden Jahren keine Expertise über die ökologischen Auswirkungen durch den Höherstau des Rheins erstellt wurde. Um die neu entfachten Diskussionen über den Höherstau auf eine rationale Basis zu stellen, ist es deshalb notwendig, eine wissenschaftliche Analyse über die ökologischen Auswirkungen des Höherstau durchzuführen, um so eine sachliche Ausgangslage für die Entscheidungsgremien zu schaffen. Dies ist um so wichtiger, als die gesamte Staustufe des Kraftwerks Schaffhausen in einem Landschaftsgebiet von nationaler Bedeutung liegt (VBLN 1977, BLN-Objekt Nr. 1411). Im Untersuchungsgebiet

liegen auch drei Naturschutzgebiete: Schaarenwis als inventarisiertes Flachmoor, Petri und Laag.

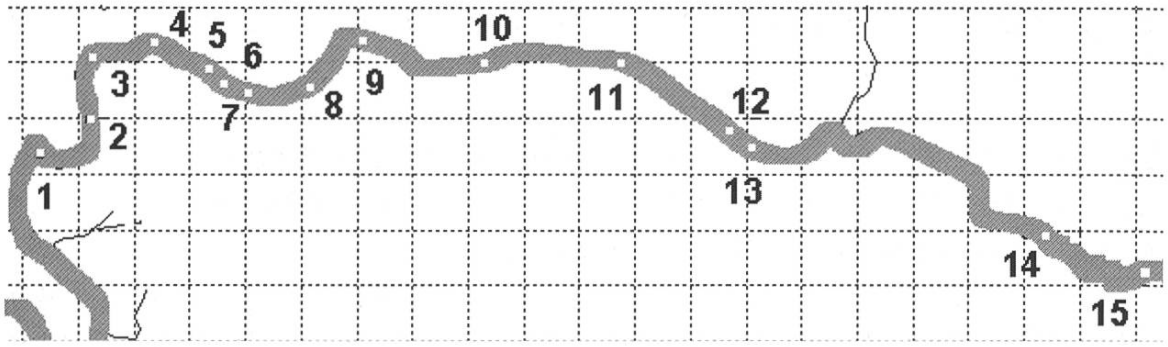

Abbildung 1: Untersuchungsperimeter: Rhein zwischen Rheinfall und Untersee, km-Netz

		Rheinkilometer	
1	Rheinfall		
2	Steg Flurlingen	123.755 km	Beginn Konzessionsgebiet KWS
3	Stauwehr KWS	124.495 km	
4	Schaffhausen Schifflände	126.340 km	
5	Wasserwerk Rhyhalde	127.047 km	
6	Stemmer	127.678 km	
7	Langwiesen	128.500 km	
8	Petri	129.985 km	
9	Schaaren	130.564 km	
10	Laag	132.994 km	
11	Diessenhofen	136.800 km	
12	Staffelwald	138.144 km	
13	Schupfen	138.600 km	Ende Konzessionsgebiet KWS
14	Stein am Rhein		
15	Eschenzer Horn	147.000 km	

In unserer Arbeit (siehe auch BEHA et al. 1998) sollen die wissenschaftlichen Grundlagen über die ökologischen Auswirkungen des Höherstaus des Rheins bei Schaffhausen zusammengetragen und kritisch diskutiert werden. Die verschiedenen Auswirkungen werden im Sinne einer Nutzwertanalyse einander gegenübergestellt.

Die Untersuchungen konzentrieren sich auf folgende Teilbereiche:

Gewässer: Es soll untersucht werden, welche Auswirkungen die Staupegelerhöhung auf das Wasserregime hat und welche Veränderungen der physikalischen und chemischen Parameter des Gewässers daraus resultieren.

Ökosysteme: Es sollen die Auswirkungen des veränderten Abflussregimes auf Fauna und Flora im aquatischen, amphibischen und terrestrischen Bereich untersucht werden.

Energie: Die effektive Produktionssteigerung durch den Höherstau soll berechnet werden. Es sollen Überlegungen zu möglichen Alternativen für die Energiebereitstellung der Stadt Schaffhausen unter Einbezug von Ressourcenbeeinträchtigungen und Nutzungskonflikten gemacht werden.

Der vorgesehene Betrieb hätte gegenüber der heutigen Konzession folgende Änderungen zur Folge:

Staukote: Während der Winterperiode, d.h. von 1. Oktober bis 31. März wird die Staukote um maximal 40 cm auf 391.20 müM angehoben.

Stauregime: Zur Optimierung hinsichtlich der ökologischen Kriterien könnten verschiedene Varianten von Stauregimen zur Anwendung kommen:

- festgelegte, konstante Staukote für den Betrieb in den Wintermonaten
- variable, dynamische Staukote in Abhängigkeit zu Abflussmengen, Grundwasserverhältnissen, ökologischen Kriterien

Die Ausbauwassermenge wird nicht verändert. Bis zu einer Wasserführung des Rheins von 500 m^3/s wird die gesamte Abflussmenge über die Turbinen genutzt. Bei Überschreiten der Ausbauwassermenge wird das nicht nutzbare Wasser über drei Wehröffnungen ins Unterwasser abgeführt.

2 Material und Methoden

Im Detail beschrieben in BEHA et al. (1998).

3 Resultate

Von zentraler Bedeutung sind die Auswirkungen eines Höherstaus auf die Schaarenwis. Bei einer Anhebung des Grundwasserspiegels muss mit einer Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit gerechnet werden. Dies könnte sich negativ auf die standorttypischen Pflanzengesellschaften auswirken. Die Schaarenwis ist inventarisiertes Flachmoor und unterliegt einem absoluten Schutzstatus (Flachmoorverordnung 1994, Objekt Nr. 400). Sollten sich die prognostizierten Auswirkungen in weiteren Untersuchungen bestätigen, dann stünde die Gesetzgebung (Bundesverfassung) der Realisierung des Projektes entgegen.

Weitere Auswirkungen sind die infolge der Verringerung der Fliessgeschwindigkeit zu erwartende erhöhte Sedimentationsrate, die wiederum durch Anreicherung von Feinsedimenten und durch Kolmatierung zu einer Veränderung des Substrats der Flusssohle führen wird. Dies bedeutet eine weitere Abwertung des Lebensraums des Benthos und anderer aquatischer Organismen in diesem Bereich.

Die Verschiebung der Stauwurzel um 800 m rheinaufwärts in den natürlichen Fliessbereich führt infolge der Verringerung der natürlichen Fliessdynamik zur Abwertung des Lebensraums strömungsliebender Arten. Aus fischereibiologischer Sicht muss mit einer Verschlechterung der Habitatbedingungen der Äsche, *Thymallus thymallus,* gerechnet werden.

Durch das Verschwinden der Niederwassersenke geht im Uferbereich die natürliche Dynamik von Trockenfallen im Winter und Benetztwerden im Sommer verloren.

Da einige Gebäude im Fischerhäuser-Quartier von Schaffhausen mit ihren Fundamenten nur wenige Zentimeter über dem heutigen

Grundwasserspiegel liegen, würde eine Erhöhung des Grundwasserspiegels zu einer Gefährdung dieser Gebäude führen.

Mit einer zusätzlichen Ufererosion muss nicht gerechnet werden. Die heutigen Uferverbauungen genügen dem Hochwasserschutz. Mit einer Produktionssteigerung von 2.2 % pro Jahr bleibt die Leistungssteigerung des Kraftwerks durch den Höherstau deutlich hinter den Erwartungen des KWS und der Zielvorgabe des Aktionsprogramms "Energie 2000" zurück.

Relevanzanalyse: In der nachfolgenden Zusammenfassung der Relevanzanalyse folgt zu jedem Kriterium eine Bewertung (nach Tab. 1), eine Bemerkung und eine Triage.

Tabelle 1: Bewertungscodes und ihre Bedeutung

Bewertungs-code	Bedeutung
Δ +	Verbesserung gegenüber dem Ausgangszustand
Δ	keine oder schwache Beeinträchtigung des jeweiligen ökologischen Gutes
ΔΔ	mittlere Beeinträchtigung des jeweiligen ökologischen Gutes
ΔΔΔ	starke Beeinträchtigung des jeweiligen ökologischen Gutes
ΔΔΔ abs	untragbare Beeinträchtigung des jeweiligen ökologischen Gutes mit einem absoluten Schutzstatus (entsprechend den gesetzlichen Bedingungen)

Δ

Mindestwassermengen: Die Restwassermengen werden nach ökologischen und landschaftsschützerischen Kriterien gestützt (GSchG 1930, Art. 33). Analysiertes Problem, keine weiteren Abklärungen notwendig.

Δ

Gewässerqualität: Die Qualitätsziele werden weiterhin eingehalten. Analysiertes Problem, keine weiteren Abklärungen notwendig.

ΔΔ

Fliessdynamik: Die Fliessgeschwindigkeit reduziert sich um 5 bis 10 %. Es sind detaillierte Untersuchungen zur Veränderung der Fliessgeschwindigkeiten in Abhängigkeit zur Abflussmenge vorzunehmen.

ΔΔ

Stauwurzel: Durch einen Höherstau (Winterperiode) verschiebt sich die Stauwurzel um 800 m in den natürlichen Fliessbereich hinein; sie bleibt jedoch im Konzessionsgebiet des KWS. Analysiertes Problem, keine weiteren Abklärungen notwendig.

ΔΔ

Sedimentation: Durch die Reduktion der Fliessgeschwindigkeit nimmt die Sedimentationsrate zu. Dies kann zur Kolmation der Flusssohle führen. Die Sedimentationsrate und die Kolmation sind in weiteren Untersuchungen detailliert abzuklären.

Δ

Stauführung und Überflutung: Grundsätzlich sind keine Überflutungen zu erwarten. Im unteren Stauperimeter werden jedoch die flachen Kiesufer mit Wasser bedeckt. Analysiertes Problem, keine weiteren Abklärungen notwendig.

Δ bis ΔΔ

Terrestrischer Bereich: Der Höherstau führt zu einer Flächenverkleinerung des terrestrischen Bereichs. Im nahen Uferbereich ist eine höhere Bodenfeuchtigkeit der semiterrestrischen Böden zu erwarten. Da ein Naturschutzgebiet von nationaler Bedeutung mit sensiblen Pflanzengesellschaften betroffen ist, muss der Sachverhalt im Detail abgeklärt werden.

ΔΔ

Amphibischer Bereich: Das Projekt hat eine Einschränkung der natürlichen Dynamik zur Folge, das zu einer Verkleinerung des ökologisch wichtigen Lebensraums führt. Das natürliche Austrocknen seichter Bereiche im Winter wird infolge des fehlenden Niederwassers verhindert. Die genannten Auswirkungen sind für diesen Lebensraum

von Bedeutung und müssen in einer detaillierten Untersuchung abgeklärt werden.

ΔΔ
Aquatischer Bereich: Durch die erhöhte Sedimentationsrate und die Verschiebung der Stauwurzel in den freifliessenden Bereich wird ein ökologisch sensibler Bereich beeinflusst. Sedimentationrate und Geschiebetrieb müssen im Detail abgeklärt werden.

ΔΔ
Grundwasserhaushalt: Durch das Projekt ist eine verstärkte Infiltration des Grundwassers durch das Rheinwasser zu erwarten. Dadurch könnte sich der Grundwasserspiegel erhöhen, das wiederum einen Einfluss auf die Fundation von Bauwerken hat. Die genauen Auswirkungen müssen in einer detaillierten Untersuchung abgeklärt werden.

ΔΔ
Grundwasserqualität: Die veränderte Infiltration von Rheinwasser könnte die Grundwasserqualität beeinträchtigen. Die genauen Auswirkungen müssen in einer detaillierten Untersuchung abgeklärt werden. Insbesondere die Speisung des Grundwassers durch den Rhein ist zu beachten.

ΔΔ
Fischerei: Es ist eine Degradierung der Laichplätze der Äschen infolge einer höheren Sedimentation zu erwarten. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um die Auswirkungen genauer beurteilen zu können.

Δ bis ΔΔ
Wasserfauna: Veränderung der Abundanz und des Bestandesaufbaus des Benthos durch erhöhte Sedimentation. Beim jetzigen Kenntnisstand ist es schwierig, das Ausmass der Auswirkungen zu beurteilen. Es bedarf deshalb weiterer Abklärungen.

ΔΔ

Landschaft, Ortsbilder und Kulturdenkmäler von nationaler Bedeutung: Es ist ein Gebiet von nationaler Bedeutung betroffen (VBLN 1977, Objekt Nr. 1411). Analysiertes Problem, keine weiteren Abklärungen notwendig.

Δ

Landschaftsbild: Das Landschaftsbild wird durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Analysiertes Problem, keine weiteren Abklärungen notwendig

ΔΔΔabs

Biotope von nationaler Bedeutung: Es ist ein Objekt von nationaler Bedeutung betroffen (Flachmoorverordnung 1994, Objekt Nr. 400). Dieses Kriterium stellt einen problematischen Bereich dar. Absoluter Schutzstatus! Die Auswirkungen müssen detailliert abgeklärt werden.

ΔΔ

Besonders schützenswerte Biotope: Die Biotope im Uferbereich würden von 0 bis 40 cm Wasser bedeckt (Naturschutzgebiet Laag und Petri). Die Auswirkungen in den einzelnen Biotopen müssen im Detail abgeklärt werden. Zu beachten sind im Speziellen die Pflanzen- und Tiergesellschaften.

Δ

Wertvolle Biotope: Es kommt zu einer Überflutung und Zurückdrängung der Kiesufervegetation. Analysiertes Problem, keine weiteren Abklärungen notwendig; Ausarbeitung von Massnahmen zum Schutze und zur Förderung der Kiesufervegetation.

Δ

Landwirtschaft: Ein Verlust an Landwirtschaftsland ist nicht zu erwarten. Analysiertes Problem, keine weiteren Abklärungen notwendig.

Δ

Forstwirtschaft und Wald: Ein Verlust an Waldfläche ist nicht zu erwarten. Die Artenzusammensetzung im Uferbereich könnte sich durch die erhöhte Bodenfeuchtigkeit verändern. Analysiertes Problem, keine weiteren Abklärungen notwendig.

4 Diskussion

Hauptkonfliktpunkt des Projektes "Höherstau" ist die zu erwartende Beeinträchtigung der Schaarenwis, da durch die Veränderung des Grundwasserspiegels ein negativer Einfluss auf die standorttypischen Pflanzengesellschaften zu erwarten ist. Eine solche Veränderung stellt einen Konflikt mit dem Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG 1966) dar, da es sich bei der Schaarenwis um ein inventarisiertes Flachmoor handelt (Flachmoorverordnung 1994, Objekt Nr. 400). Flachmoore von nationaler Bedeutung unterliegen einem absoluten Schutzstatus und müssen ungeschmälert erhalten bleiben. Da die vorhandenen Daten keinen definitiven Aufschluss über den direkten Zusammenhang zwischen Grundwasser und Bodenfeuchtigkeit geben, müssen weiterführende Untersuchungen durchgeführt werden. Sollten die Untersuchungen die prognostizierten Veränderungen bestätigen, dann würde die Bundesverfassung der Realisierung des Projektvorhabens entgegenstehen.

Die Erhöhung des Grundwasserspiegels führt auch zu einer Gefährdung der Gebäude im Fischerhäuser-Quartier von Schaffhausen, da ihre Fundamente auf den jetzigen Rheinpegelstand ausgerichtet sind und viele mit ihren Fundamenten nur wenige Zentimeter über dem Grundwasserspiegel liegen. Der Gefahr der Beschädigung der Gebäude durch Grundwasser müsste mit aufwendigen baulichen Massnahmen, wie beispielsweise dem Höherlegen der Fundamente und der Isolierung des Mauerwerks begegnet werden. Diese Massnahmen erfordern grosse finanzielle Investitionen.

Abbildung 2: Schaarenwis im Frühsommer 1997 mit blau blühenden *Iris sibirica* (Photo: U. GINSIG).

Der Höherstau führt zu einer Verschiebung der Stauwurzel um 800 m rheinaufwärts. Dies hat die Verkürzung der freifliessenden Rheinstrecke zwischen Diessenhofen und Eschenzerhorn um 8 % zur Folge.

Der betroffene Rheinabschnitt ist eine der letzten ungestauten Strecken des Hochrheins und stellt mit dem ursprünglich gebliebenen Charakter ein grosses biologisches Potential für den gesamten Hochrhein dar. Es muss davon ausgegangen werden, dass der neue eingestaute Bereich eine Monotonisierung infolge der Abnahme der Fliessgeschwindigkeit erfahren wird, die wiederum einen direkten Einfluss auf den Artenbestand von Flora und Fauna haben könnte. Aus fischereibiologischer Sicht muss mit einer Abwertung des Lebensraums für die Äschen in diesem Bereich gerechnet werden. Weitere Untersuchungen, die Aufschluss über das genaue Ausmass der Veränderungen geben können, müssten durchgeführt werden.

Im Staubereich führt die Abnahme der Fliessgeschwindigkeit zu einer weiteren Abwertung des Lebensraumes strömungsliebender Arten, wie

z.B. die Äsche und bestimmte Insektenlarven. Die Verringerung der Fliessgeschwindigkeit führt je nach Stofffracht des Rheins zu einer Erhöhung der Sedimentationsrate, die wiederum eine Veränderung des Substrates der Flusssohle durch Auffüllen der Interstitialräume mit Feinstoffen und durch Kolmation zur Folge hat. Es muss deshalb mit einer Veränderung des Artenbestandes des Benthos gerechnet werden.

Im Uferbereich führt der Höherstau aufgrund der permanenten Wasserbenetzung zum Wegfallen des natürlichen Wechsels von Überfluten und Trockenfallen. Eine Verschiebung des amphibischen Bereichs in höhergelegene Uferregionen ist durch den begrenzten Ufersaum an den meisten Orten kaum möglich. Durch das Brechen der Niederwassersenke wird der ökologisch wichtige Lebensraum der Kiesufervegetation verkleinert.

Eine zusätzliche Ufererosion ist nicht zu erwarten, da im Zeitraum des Höherstaus die Schiffahrt eingestellt ist. Die heute vorhandenen Uferbefestigungen können die Ufer ausreichend vor Überflutung schützen.

Mit dem Programm "Energie 2000" wird eine Steigerung der jährlichen Stromproduktion von 5 % angestrebt.

Unsere Berechnungen ergeben bei einem Höherstau von 40 cm in den Wintermonaten eine Mehrproduktion von 3.5 GWh elektrischer Energie. Dies entspricht 2.2 % der Jahresproduktion des KWS. Der sich daraus ergebende zusätzliche Ertrag für das KWS beläuft sich nach Abzug der Wasserzinsen und vor Abzug der Steuern auf 168000 Franken pro Jahr. Für die Stadt Schaffhausen bedeutet der Bezug des zusätzlich produzierten Stroms einen Minderaufwand von 148000 Franken, da sie durch ihre Beteiligung am KWS den Strom zu den Stromgestehungskosten beziehen kann, die deutlich unter dem Strompreis der Partnerwerke liegen.

Unsere Untersuchungen zeigen, dass durch den Höherstau mit schwachen bis mittleren, vereinzelt auch mit starken ökologischen Auswirkung in den einzelnen Bereichen gerechnet werden muss. Zur genauen Quantifizierung der ökologischen Auswirkungen sind jedoch

weiterführende detaillierte Untersuchungen notwendig. Die Berechnungen der Leistungssteigerung zeigen, dass die zu erwartende Produktionssteigerung deutlich hinter der Zielvorgabe des Programms "Energie 2000" zurückbleibt.

Sollten sich die prognostizierten Auswirkungen in den weiterführenden Untersuchungen bestätigen, sind wir der Auffassung, dass diese in keinem sinnvollen Verhältnis zu der zusätzlichen Stromproduktion stehen.

Das Projektvorhaben ist auch in Kontext mit dem bevorstehenden Strukturwandel der Energiewirtschaft zu setzen. Die bevorstehende Liberalisierung des Strommarktes wird in Europa ein Stromüberangebot schaffen und zu einer Senkung der Strompreise führen. Ein Oekodumping in diesem globalisierten Wettbewerb ist zwangsläufig vorbestimmt.

Die Liberalisierung wird diejenigen Stromerzeugungsunternehmen am meisten treffen, die bei den Investitionen auf eine weiter bestehende Monopolwirtschaft gesetzt haben und / oder jene, die durch gesetzliche Vorgaben zur umweltschonenden Stromproduktion angehalten sind. Beide Kriterien treffen für die Stromerzeugungsunternehmen der Schweiz zu. Es sind daher Rahmenbedingungen unter Einbezug der umweltrelevanten Aspekte zu schaffen, welche die Produktion und Verteilung des Stromes gesamteuropäisch regeln, um eine Chancengleichheit im Wettbewerb zu gewährleisten.

5 Literatur

BEHA, G., U. B. GINSIG & R. R. MÄDER (1998): Umweltauswirkungen der Leistungssteigerung des Flusskraftwerks Schaffhausen durch einen variablen Pegelstand des Rheins. Mitt. natf. Ges. Schaffhausen 43, 91-179.

EVED (1989): "Energie 2000". Aktionsprogramm des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements. EMDZ, Bern.

Flachmoorverordnung (1994): Verordnung über den Schutz der Flachmoore von nationaler Bedeutung. Bern.

GewG (1879): Gesetz über die Gewässer des Kantons Schaffhausen. Schaffhausen.

GSchG (1930): Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer. EDMZ, Bern.

NHG (1966): Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz. Bern.

VBLN (1977): Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler. EDMZ, Bern.

Adresse der Autoren (* Sonderdruck- und andere Anfragen):

Gabriele Beha, 1003 Cherbury Lane, Alpharetta, Fulton County, Georgia 30022, U.S.A.
Ursin B. Ginsig, Häslerstrasse 1, 8442 Hettlingen
Rolf R. Mäder, Rheingoldstrasse 7, 8200 Schaffhausen (*)